

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKÉWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.

Japanese Patent Laid Open No.09-58053

(Laid Open on March 4, 1997)

In claim 1:

An image forming apparatus for generating and imaging the plurality of beams at different positions, and visualizing images using different color developer, said image forming apparatus comprising:

a beam detection device for detecting each of the plurality of beams at least at two positions within each main scanning width;

a counting device for counting a number of prescribed clocks from when one of the beam detection devices detects the beam to when the other beam detection devices detects the beam; and

a write modulation frequency correction device for correcting each of the beams in accordance with the number of counts counted by the counting device.

In claim 2:

The image forming apparatus according to claim 1, wherein said write modulation frequency of each of the beams is controlled in such a manner that the number of clocks counted between two beam detection devices substantially coincides with a prescribed count number.

In claim 3:

The image forming apparatus according to claim 2, wherein said prescribed clock frequency consists of a prescribed constant write frequency.

In claim 4:

The image forming apparatus according to claim 2, wherein said prescribed count number consists of a number counted by prescribed one beam.

In claim 5:

The image forming apparatus according to claim 2, wherein said prescribed count number is determined when magnification of each of the beams is initially adjusted.

In claim 6:

The image forming apparatus according to claim 1, wherein timing of each beam from synchronization position to image writing is corrected based upon the count number of each of the beam detection devices.

In claim 8:

The image forming apparatus according to claim 1, wherein said write frequency number correcting device performs correction of the clock frequency between frames during consecutive recordation.

On page 3 column 3 line 17 to 22:

In Fig. 1, an exemplary configuration of a dual color image forming apparatus is illustrated. In the dual color image forming apparatus, a pair of beams is led to different positions, respectively, on the photo-conductive drum 50.

On page 3 column 4 line 8 to 33:

0015

A pair of laser lights irradiated from a pair of laser units not shown is reflected by a polygon mirror. The laser light is reflected by a mirror toward the photo-conductive drum 50. Upon this scanning, latent images are formed at different positions on the outer periphery of the photo-conductive drum 50. These latent images are developed by the developing devices 57 and 58, respectively, with separate color.

0016

The beam (a) deflected and scanned by the rotation of the polygon mirror 63 is first reflected by the mirror 74 disposed

outside the image area and led to the laser light detection sensor 69(a). Also in the scanning termination side, the beam (a) is reflected by a mirror (not shown), which is disposed corresponding to the mirror 74, toward a laser light detection sensor (also not shown).

0017

Similar to the above, the beam (b) deflected and scanned by the rotation of the polygon mirror 63 is first reflected by the mirrors 75 and 76 disposed outside the image area and led to the laser light detection sensor 69(b). Also in the scanning termination side, the beam is led toward a laser light detection sensor (also not shown).

0019

Fig. 2 is a chart illustrating a configuration of a general color image forming apparatus.

0025

Fig. 3 is a perspective view for illustrating the laser beam scanning apparatus 1. Numbers of 24bk, 24y, 24m, and 24c denote laser units.

0026

Each of incident beams via the above-described passes is condensed in line on the polygon mirror 4. Each of the beams 3bk, 3y, 3m, and 3c is finally led to corresponding photo-conductive members 14bk, 14y, 14m, and 14c.

0027

The $f\theta$ lens 5 and are installed in the optical housing 13. Similar to the dual color image forming apparatus illustrated in Fig. 1, the optical housing 13 includes laser light detection sensors at scanning start and termination sides outside the image forming area.

0028

The first embodiment including one drum and using a dual color and a pair of beams, and the second embodiment including four drums and using four colors and beams are respectively illustrated as examples of the present invention. A more detailed configuration of the fundamental section for respective embodiments is illustrated in Fig. 4, and Fig. 5 using a block diagram.

0029

A configuration of a writing section of the image forming apparatus is illustrated in Fig. 4.

0031

The laser light passed through the $f\theta$ lens 104 initially reaches a position of the first laser light detecting sensor 105 arranged outside the image formation area. Upon traversing the photo-conductive drum 103, the laser light reaches the second laser light detecting sensor 106 arranged outside the image formation area, thereby being received. Both of the first and second laser light detecting sensors 105 and 106 consist of laser light detecting sections, respectively. In particular, the first laser light detecting sensor 105 serves as a synchronous detection sensor for detecting a laser light scanning synchronous signal doubling as a synchronous detection signal.

0032

Upon receiving a laser light, the first and second laser light detection sensors 105 and 106 output detection signals DETP1 and DETP2, respectively, to the write clock generation circuit 107.

0033

The write clock generation circuit 107 based upon the detection signals DETP1 and DETP2, counts a number of prescribed clocks during when the laser light is detected by the first and

second laser light detecting sensors 105 and 106. The write clock frequency is corrected so that the counted number substantially accords with the reference count number, and a write clock K0 is output based upon the corrected write clock frequency.

0034

..... The write clock generation circuit 107 can be called as a magnification correction circuit because a writing magnification is corrected by generating a write clock.

0038

Fig. 5 illustrates a configuration of the write clock generation circuit 107.

0041

The clock generation circuit (PLL) 206 generates and outputs a plurality of clocks CLK0 having different phases in accordance with a frequency of data output from the control circuit 205 and.

0042

The operation is described with reference to a flowchart illustrating an operation of the write clock generation circuit 107 illustrated in Fig. 6.

0043

After clearing the counter 201 using the detection signal DETP1 of the first laser light detection sensor 105, the measure use clock 1CLK is counted by the counter 201. In addition, the data of the counter 201 is latched at the flip-flop (DFF1) 202 by the detection signal DETP2 of the second laser light detection sensor 106. These devices measure the scanning time period T1 (a number of counting times) within the interval between the first and second laser light detection sensors 105 and 106 (S301).

0045

On the other hand, the count number is normally measured, (i.e., an error does not occur), the counted number T1 is compared with the reference count number T0 (S305), and it is determined if the former coincides with the latter (S306).

0046

In contrast, when the T1 is not substantially the same to the T0, a size relation between the count number T1 and the reference count number T0 is determined (S307). If the T1 is smaller than the T0 in this judgement, a clock frequency is decreased so that the number of the count T1 becomes larger (S308). Further, if the T1 is not smaller than the T0, a clock frequency is increased so that the number of the count T1 becomes smaller (S308).

0054

Otherwise, when a plurality of images (frames) is formed by one time depression of the start bottom, high quality image output can be maintained if controlling correction of the write clock frequency at a timing corresponding to the interval between frames during successive recordation.

0061

..... Namely, by changing data given to the digital selector 204 in accordance with the corrected CLK, an image formation position can be changed in the main scanning direction. Thus, the image formation position is kept constant in the main scanning direction after receiving the correction of the write clock, and accordingly, both of an image position in relation to a sheet and color deviation possibly causing between each color can be minimized.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-58053

(43)公開日 平成9年(1997)3月4日

(51)Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 4 1 J 2/44			B 4 1 J 3/00	M
G 0 2 B 26/10			G 0 2 B 26/10	B
				A

審査請求 未請求 請求項の数8 F D (全 10 頁)

(21)出願番号 特願平7-243660

(22)出願日 平成7年(1995)8月29日

(71)出願人 000006747

株式会社リコー
東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72)発明者 真間 孝

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内

(72)発明者 山川 健志

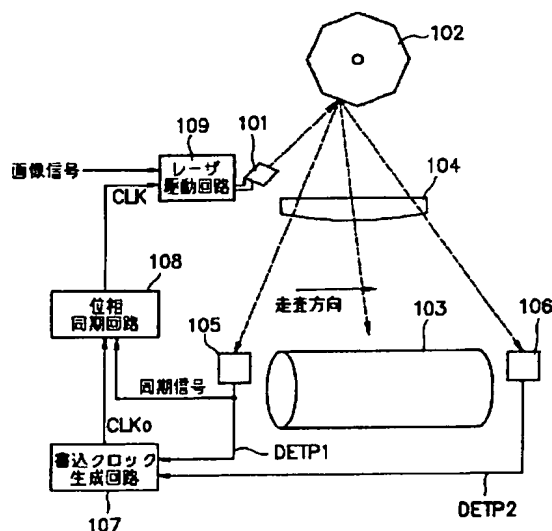
東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内

(54)【発明の名称】 画像形成装置

(57)【要約】

【課題】 等倍性と色ズレを少なく保ち、高品位の画像が構成される画像形成装置を得る。

【解決手段】 複数のレーザ駆動回路109およびレーザダイオード101を有し複数のビームを発生する。複数のビームの各々の一主走査内の2カ所のレーザ検出センサ105、106でビームを検出し、検出信号DETP1、DETP2を書込クロック生成回路107へ出力する。書込クロック生成回路107は、検出信号DETP1、DETP2に基づいて、所定のクロックのカウンタ数を計測する。計測されたカウンタ数と基準カウンタ数とを比較し、計測したカウンタ数が基準カウンタ数と略一致するように書き込みクロックCLK0の周波数を補正し出力する。この補正により温度変化の影響による走査速度の変化が補正される。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数のビームを発生し、該複数のビームを異なる位置に結像させ、それぞれ異なる色の現像に用いて顕像化する画像形成装置において、

前記複数のビームの各々の一主走査内の少なくとも2カ所でビームを検知するビーム検出手段と、

前記各々のビームを1つのビーム検出手段が検知してから他のビーム検出手段が検知するまでの間の所定のクロックによるカウント数を計測する計測手段と、

前記計測手段で計測したカウント数に応じ、前記各々のビームの書き込み変調周波数を補正する書き込み周波数補正手段とを備えたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】 前記各々のビームの書き込み変調周波数は、所定のクロックによりカウントされる2点のビーム検出手段間のカウント数を所定のカウント数と略一致するように制御されることを特徴とする請求項1記載の画像形成装置。

【請求項3】 前記所定のクロックの周波数は、ある一定の書き込みの周波数であることを特徴とする請求項2記載の画像形成装置。

【請求項4】 前記所定のカウント数は、所定の1のビームによるカウント数であることを特徴とする請求項2記載の画像形成装置。

【請求項5】 前記所定のカウント数は、それぞれのビームの初期倍率調整時に決められることを特徴とする請求項2記載の画像形成装置。

【請求項6】 前記各々のビーム検出手段のカウント数をもとに、それぞれのビームの同期位置から画像書き込みまでのタイミングを補正することを特徴とする請求項1記載の画像形成装置。

【請求項7】 前記変調周波数の補正の動作上にエラーが発生した場合、該補正動作を中止し、あらかじめ記憶してある基準書き込みクロック周波数、あるいは初期的にクロック調整を行った際の書き込みクロック周波数、あるいはエラーの発生直前に補正した書き込みクロック周波数でビームの変調を行うことを特徴とする請求項1記載の画像形成装置。

【請求項8】 前記書き込み周波数補正手段は、連続記録時のフレームとフレームとの間において書き込みクロック周波数の補正を実行することを特徴とする請求項1記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、画像形成装置に関し、特に、複数のビームを用いて異なる位置において感光体へ画像情報の書き込みを行う画像形成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来の画像形成装置の第1の従来例として、レーザビームを用いて感光体へ画像情報の書き込み

2

を行う画像形成装置がある。近年、このような画像形成装置では、低コスト化、軽量化の目的で、プラスチックレンズが使用される傾向にある。また、レーザプリンタ、レーザファクシミリ装置、レーザ複写機等の画像形成装置の普及や用途の広がりに伴い、永続的な画像の等倍性の正確さ、色ズレの少なさに対する要求がさらに高まっている。

【0003】 このような要求において、第2の従来例の特開昭62-254110号では、色消し効果を備えたガラスfθレンズを用いることにより、書き込み倍率の変動を抑えた例が記載されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記第1の従来例のプラスチックレンズを用いた画像形成装置では、低コスト化、軽量化を図ることができるものの、環境温度の変化や、機内温度の変化等によって、プラスチックレンズの状態が変化する。このため、感光体の像面での走査位置が変化し、主走査方向の倍率誤差やそれぞれのビームの倍率誤差による色ズレが発生し、高品位の画像を得られなくなるという問題点を伴う。また、ガラスレンズを用いた第2の従来例は、装置が高価なものとなる。

【0005】 本発明は、等倍性と色ズレを少なく保ち、高品位の画像の得られる画像形成装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】 かかる目的を達成するため、本発明の画像形成装置は、複数のビームを発生し、この複数のビームを異なる位置に結像させ、それぞれ異なる色の現像に用いて顕像化する画像形成装置であり、複数のビームの各々の一主走査内の少なくとも2カ所でビームを検知するビーム検出手段と、各々のビームを1つのビーム検出手段が検知してから他のビーム検出手段が検知するまでの間の所定のクロックによるカウント数を計測する計測手段と、計測手段で計測したカウント数に応じ、各々のビームの書き込み変調周波数を補正する書き込み周波数補正手段とを備えたことを特徴としている。

【0007】 また、上記各々のビームの書き込み変調周波数は、所定のクロックによりカウントされる2点のビーム検出手段間のカウント数を所定のカウント数と略一致するように制御し、所定のクロックの周波数はある一定の書き込みの周波数であり、所定のカウント数は所定の1のビームによるカウント数であり、それぞれのビームの初期倍率調整時に決められることとするといふ。

【0008】 さらに、上記各々のビーム検出手段のカウント数をもとに、それぞれのビームの同期位置から画像書き込みまでのタイミングを補正し、変調周波数の補正の動作上にエラーが発生した場合、この補正動作を中止し、あらかじめ記憶してある基準書き込みクロック周波

数、あるいは初期的にクロック調整を行った際の書き込みクロック周波数、あるいはエラーの発生直前に補正した書き込みクロック周波数でビームの変調を行うとよい。

【0009】なお、上記の書き込み周波数補正手段は、連続記録時のフレームとフレームとの間において書き込みクロック周波数の補正を実行するとよい。

【0010】

【作用】したがって、本発明の画像形成装置によれば、複数のビームを発生し、発生した複数のビームを異なる位置に結像させ、それぞれ異なる色の現像に用いて顕像化する。複数のビームの各々の一主走査内の少なくとも2カ所でビームを検知し、各々のビームを1方で検知してから他方が検知するまでの間の所定のクロックによるカウント数を計測する。計測したカウント数に応じ、各々のビームの書き込み変調周波数を補正する。よって、走査速度の変化に応じて、書込クロック周波数が補正される。

【0011】

【実施例】次に添付図面を参照して本発明による画像形成装置の実施例を詳細に説明する。図1～図8を参照すると本発明の画像形成装置の実施例が示されている。図1は第1の実施例、図2および図3は第2の実施例、図4～図8は各実施例の基本構成をそれぞれ示す図である。

【0012】（第1の実施例）本発明の第1の実施例について、以下に図面を参照して説明する。まず、図1に2つのビームを有し、それぞれを感光体ドラム50上の異なる位置に導き、それぞれのビームにより形成された潜像をそれぞれ異なる色の現像手段57、58により顕像化し、同一の転写紙に転写することにより2色の画像を得る、2色画像形成装置の構成例を示す。

【0013】図1において、感光体50の外周には、除電ランプ52と、複数の帯電チャージャ53、54と、複数の露光手段55、56と、複数の現像手段57、58と、転写チャージャ59と、クリーニングユニット60とが配列されている。この構成での画像形成に際しては、まず、感光体50が回転される過程で、例えば黒等の特定の色用の帯電チャージャ53によって外周面が均一に帯電される。帯電部分に、特定の色用の露光手段55から画像信号に対応する光信号が走査されて静電潜像が形成される。形成された静電潜像は、特定の色用の現像手段57により現像される。

【0014】続いて感光体50は、例えば赤等の他の色用の帯電チャージャ54によって外周面が均一に帯電される。帯電部分は、他の色用の露光手段56から画像信号に対応する光信号が走査され、静電潜像が形成される。この静電潜像は、他の色用の現像手段58により現像される。そして、感光体50に形成された2色のトナー像は、転写チャージャ59により用紙に転写される。

転写された用紙は、定着ローラ61により熱と圧力とを受けて転写画像が定着される。また、感光体50は、その外周面に残ったトナーがクリーニングユニット60により払拭され、外周に残る残存電荷が除電ランプ52により除去される。

【0015】次に光信号による走査を行う書込み部について説明する。不図示の二つのレーザユニットから照射されたレーザ光を、不図示のそれぞれシリンドリカルレンズにより副走査方向に集光し、それらの光をそれぞれポリゴンミラー63により偏向する。一方のポリゴンミラー63により偏向された光を、ミラー70、71により感光体50に反射し、他方のポリゴンミラー63により偏向された光を、ミラー72、73により感光体50へ反射する。この走査により、感光体50の外周の異なる位置に静電潜像を形成し、それらの静電潜像を色別に現像手段57、58により現像する。

【0016】また、ポリゴンミラー63の回転により偏向・走査されたビームaは、まず画像域外に配置されたミラー74により反射され、レーザ光検出センサ69aに導かれる。また走査終了側においても、ミラー74に対応する不図示のミラーにより、同じく不図示のレーザ光検出センサに導かれる。

【0017】さらに上記同様、ポリゴンミラー63の回転により偏向走査されたビームbは、まず画像域外に配置されたミラー75、76により反射され、レーザ光検出センサ69bに導かれる。また、走査終了側においても、同様に不図示のレーザ光検出センサに導かれる。

【0018】（第2の実施例）次に図2および図3を用い、4つの感光体ドラムを備えたカラー画像形成装置の構成例について説明する。

【0019】図2は一般的なカラー画像形成装置の構成図であって、これはブラック(bk)、イエロー

(y)、マゼンタ(m)およびシアン(c)の作像系を備え、各色毎のトナー像を1枚の記録紙に重ね転写するカラープリンタである。図2において、2は画像処理部であり、bk、y、m、およびc成分の各画像信号を生成する。この画像信号は、レーザビーム走査装置1に備えられた不図示のレーザドライバに与えられ、レーザドライバは不図示の各色成分毎の半導体レーザを駆動する。これにより各半導体レーザは、対応する色成分の画像信号で変調されたレーザビーム3bk、3y、3mあるいは3cを出力する。

【0020】これらのレーザビームは、不図示のコリメートレンズ、シリンドリカルレンズ等を介して、偏向器であるポリゴンミラー4に入力され、4方向に振り分けられる。振り分けられたレーザビーム3bkはfθレンズ5bkを透過後、ミラー6bk1、6bk2および6bk3により感光体14bkに導かれる。

【0021】レーザビーム3yはfθレンズ5yを透過後、ミラー6y1、6y2および6y3により感光体14

5

yに導かれる。レーザビーム3mはf θ レンズ5mを通過後、ミラー6m1、6m2および6m3により感光体14mに導かれる。レーザビーム3cはf θ レンズ5cを透過後、ミラー6c1、6c2および6c3により感光体14cに導かれる。このように振り分けられたレーザビーム3はそれぞれの感光体を露光走査する。なお、13は光学ハウジングである。

【0022】また、感光体14bkの周囲には帯電チャージャ15bk、現像ユニット16bkおよび転写チャージャ17bk等が、感光体14yの周囲には帯電チャージャ15y、現像ユニット16yおよび転写チャージャ17y等が、感光体14mの周囲には帯電チャージャ15m、現像ユニット16mおよび転写チャージャ17m等が、感光体14cの周囲には帯電チャージャ15c、現像ユニット16cおよび転写チャージャ17c等がそれぞれ配設されている。

【0023】一様に帯電された各感光体14に、各色成分の画信号で変調されたレーザビーム3が照射されると、各感光体14に対応する静電潜像が形成される。これらの静電潜像は各現象ユニット16により各色成分のトナーで可視化される。

【0024】一方、所定のタイミングになると、レジストローラ20は、給紙カセット19aまたは19bから給紙コロ18aまたは18bにより送り出された記録紙を、転写ベルト21に向けて送出する。この記録紙が転写ベルト21に載置されて感光体14bk、14y、14mあるいは14cの直下を通るとき、それぞれ転写チャージャ17bk、17y、17mあるいは17cにより各色成分トナー像が転写される。この後、記録紙は定着ユニット22において定着処理を受け、排紙ローラ23により排出される。

【0025】図3はレーザビーム走査装置1の斜視図であって、24bk、24y、24mおよび24cはレーザユニットであり、それぞれ半導体レーザおよびコリメートレンズを備えており、それぞれのレーザユニットからはコリメート（平行）されたビームが射出される。そしてレーザユニット24bkから射出されたビームは、ミラー25bkにより反射されシリンドリカルレンズ26bkへ、レーザユニット24yから射出されたビームは直接シリンドリカルレンズ26yへ、レーザユニット24mから射出されたビームは直接シリンドリカルレンズ26mへ、またレーザユニット24cから射出されたビームはミラー25cにより反射されシリンドリカルレンズ26cへ、それぞれ入射される。

【0026】上記の経路を経て入射されたそれぞれのビームは、シリンドリカルレンズの作用によりポリゴンミラー4上に線状に集光される。ここでポリゴンミラー4は、上下に分かれた構成になっており、ビーム3yおよび3mは上側のポリゴンミラー上に、ビーム3bkおよび3cは下側のポリゴンミラー上に線状に集光される。

6

そしてポリゴンミラー4で反射されたそれぞれのビーム3bk、3y、3m、3cは、上述の説明と同様に、それぞれのf θ レンズ5（5bk、5y、5m、5c）を通り、複数回ミラー6で反射され、それぞれに対応する感光体14bk、14y、14m、14cに導かれる。

【0027】シリンドリカルレンズ26、f θ レンズ5、ポリゴンミラー4、折り返しミラー6は光学ハウジング13の中に収納されている。また図2に示すように、光学ハウジング13には上カバー27および下カバー28が取り付けられ、さらに下カバー28のビーム射出部には防塵ガラス7bk、7y、7m、7cが備えられ、光学ハウジング13内部は密閉構造になっている。そしてこの光学ハウジング13は、不図示の本体の前後側板間に設けられたステー上に固定される。また、図1に示した2色画像形成装置と同様に各ビームに対応し、走査開始側および走査終了側の画像域外にレーザ光検出センサを備えている。

【0028】（基本構成の説明）本発明の実施例として2ビームを用いた1ドラム2色の第1の実施例と4ビームを用いた4ドラム4色の第2の実施例を示した。それぞれの基本部分のより詳細な構成を図4、ブロック図を図5に示す。1ドラム2色の例では、レーザ光検出センサ105、106、及びそれらから得られる信号を処理する系統が図4に示した以外に第2色目のビームに対しても構成される。又、4ドラム4色の方式では、4組構成される。

【0029】図4に画像形成装置の書き込み部の構成を示す。レーザダイオード101から射出されたレーザ光はポリゴンミラー102に入射する。ポリゴンミラー102は正確な多角形をしており、一定方向に一定の速度で回転している。この回転速度は、感光体ドラム103の回転速度と書き込み密度とポリゴンミラー102の面数によって決定されている。

【0030】ポリゴンミラー102へ入射されたレーザ光は、その反射光がポリゴンミラー102の回転によって偏向される。偏向されたレーザ光はf θ レンズ104に入射する。f θ レンズ104は、低コスト化・軽量化の目的からプラスチックレンズで形成されており、角速度が一定の走査光を感光体ドラム103上で等速走査するように変換し、感光体ドラム103上で最小点となるように結像し、さらに面倒れ補正機構も有している。

【0031】f θ レンズ104を通過したレーザ光は、先ず、画像域外に配置された第1のレーザ光検出センサ105の位置に到達し、次に感光体ドラム103を経て、さらに画像域外に配置された第2のレーザ光検出センサ106の位置に到達し、それぞれ受光される。ここで、第1のレーザ光検出センサ105および第2のレーザ光検出センサ106がレーザ光検出部であり、特に、第1のレーザ光検出センサ105は、同期検知信号ともなるレーザ光走査同期信号の検出を行うための同期検知

7

センサとしての役割も果たしている。

【0032】第1のレーザ光検出センサ105および第2のレーザ光検出センサ106は、レーザ光を受光するとそれぞれ検出信号DETP1、DETP2を、書込クロック生成回路107へ出力する。

【0033】書込クロック生成回路107は、検出信号DETP1、DETP2に基づいて、第1のレーザ光検出センサ105がレーザ光を検出してから第2のレーザ光検出センサ106がレーザ光を検出するまでの間の、
10 所定のクロックのカウント数を計測する。計測されたカウント数と後述する基準カウント数とを比較し、計測したカウント数が基準カウント数と略一致するように書き込みクロック周波数を補正し、該書き込みクロック周波数に基づいて、書き込みクロックCLK0を出力する。

【0034】なお、このとき、書込クロック生成回路107は、書き込みクロックCLK0として互いに位相の異なる複数のクロックを出力する。また、書込クロック生成回路107は書込クロックの生成によって書き込み倍率を補正するため、倍率補正回路と呼ぶこともできる。

【0035】書込クロック生成回路107から出力された書き込みクロックCLK0は、位相同期回路108に入力される。また、位相同期回路108には、第1のレーザ光検出センサ105からレーザ光の1走査毎に得られる同期検知信号が入力される。

【0036】位相同期回路108は、互いに位相の異なる複数のクロックからなる書き込みクロックCLK0のうち、同期検知信号に最も位相の近いクロックを選択し、書き込みクロックCLKとして、レーザ駆動回路109へ出力する。

【0037】一方、レーザ駆動回路109は、書き込みクロックCLKに同期させ、画像形成を行う画像信号（画像データ）に基づいてレーザダイオード101を発光させ、レーザ光の出力を行う。

【0038】図5は、書込クロック生成回路107の構成を示し、カウンタ201と、フリップフロップ202～204と、制御回路205と、クロック生成回路206とを備えている。ここで、カウンタ201は、入力される計測用クロック1CLKをカウントし、第1のレーザ光検出センサ105の検出信号DETP1によってク
40 リアされる。フリップフロップ(DF1)202は、第2のレーザ光検出センサ106の検出信号DETP2によってカウンタ201のデータをラッチする。ラッチされたデータは、第1のレーザ光検出センサ105の第2のレーザ光検出センサ106との間の走査時間(DETP1-DETP2)に相当する。

【0039】また、フリップフロップ(DF2)203およびフリップフロップ(DF3)204は、第2のレーザ光検出センサ106の検出信号DETP2によってラッチするタイミングを、カウンタ201の入力ク
50

8

ロックに同期させる回路である。

【0040】また、制御回路205は、フリップフロップ202の/OC信号を“H”から“L”にセットしてラッチされたカウント数を読み込み、計測されたカウント数と基準カウント数とを比較し、計測したカウント数が基準カウント数と略一致するように書き込みクロック周波数を補正する。

【0041】なお、クロック生成回路(PLL)206は、制御回路205から出力されたデータに応じた周波数で互いに異なる位相を有する複数のクロックCLK0を生成し出力する。

【0042】以上の構成において、図5の書込クロック生成回路107の構成、および図6の書込クロック生成回路107の動作フローチャートを参照してその動作を以下に説明する。

【0043】先ず、第1のレーザ光検出センサ105の検出信号DETP1によってカウンタ201をクリアした後、カウンタ201で計測用クロック1CLKをカウントする。また、第2のレーザ光検出センサ106の検
20 出信号DETP2によってカウンタ201のデータをフリップフロップ(DF1)202でラッチする。これらにより、第1のレーザ光検出センサ105と第2のレーザ光検出センサ106との間の走査時間（カウンタ数）T1の測定を行う（S301）。

【0044】次に、制御回路205は、フリップフロップ202の/OC信号を“H”から“L”にセットしてラッチされたカウント数を読み込み、倍率補正動作中に何らかのエラーが発生したか否かを判定する（S302）。カウント数が正常でなかった場合などのエラーを検知した場合には、エラー処理を実行して発生したエ
30 ラーの内容をメッセージとして本動作よりも上位の制御部に通知する（S303）。この通知に基づき、所定の書き込みクロック周波数に設定し（S304）、処理を終了する。尚、ここでのクロック周波数は、あらかじめ記憶してある基準書き込みクロック周波数、あるいは初期的に書き込みクロックの調整を行った際の書き込みクロック周波数、あるいはエラー発生直前に補正した書き込みクロック周波数である。

【0045】一方、カウント数が正常に計測された場合のエラーでない場合には、計測されたカウント数T1と基準カウント数T0とを比較し（S305）、計測した
40 カウント数T1が基準カウント数T0と略一致するか否かを判定する（S306）。ここで、 $T1 \approx T0$ （ $T1$ と $T0$ が略一致）ならば、処理を終了する。

【0046】逆に、 $T1 \approx T0$ でないならば、測定したカウント数T1と基準カウント数T0との大小関係を判定する（S307）。この判定において $T1 < T0$ ならば、カウント数T1が大きくなるように書き込みクロック周波数を減らして（S308）、ステップS301へ
50 戻り、再度第1のレーザ光検出センサ105と第2のレ

9

ーザ光検出センサ 106 との間の走査時間 (カウント数) $T1$ の測定を行う。また、 $T1 < T0$ でなければ、カウント数 $T1$ が小さくなるように書き込みクロック周波数を増やして (S308)、ステップ S301 へ戻り、再度第 1 のレーザ光検出センサ 105 と第 2 のレーザ光検出センサ 106 との間の走査時間 (カウント数) $T1$ の測定を行う。

【0047】前述したように、走査されるレーザ光を感光体ドラム 103 の画像記録面に集光し、結像させるための走査光学系の環境変動等による光学特性の変化に対応して、自動的に倍率補正を行うことができる。また、図 6 のフローチャートに示すように、書き込みクロック周波数の制御にフィードバックループ (ステップ S308 および S309 からステップ S301 へ戻るループ) を有するため、高精度に周波数の制御を行うことが可能とする。さらに、あらかじめ初期倍率調整時の補正データを装置に記憶しておくことにより、同一の構成で初期倍率調整と、経時の倍率補正を行うことが可能である。

【0048】また、少なくとも 2 個以上のレーザ光検出センサ間の走査時間を、カウンタを用いてクロック数をカウントすることにより測定する場合、入力クロックの周波数は変化するとカウント数の処理 (正常/異常の判断、補正演算等) が複雑になる。そこで、カウント数の計測時のクロック (すなわち、計測用クロック CLK) の周波数を、ある一定の周波数にすることにより、制御回路 205 の処理を大幅に軽減できる。

【0049】また、倍率補正動作中に何らかのエラー、例えば補正範囲を超えてしまったり、レーザ光検出センサの破損により走査時間の測定が不可能になり、倍率補正不能状態に陥った場合に、制御回路 205 がエラーを検知して補正動作を中断する。この中断の際は、前述のステップ S304 において説明した通り、所定の書き込みクロック周波数を設定する。この所定の書き込みクロック周波数とは、あらかじめ記憶してある基準書き込みクロック周波数、あるいは初期的に書き込みクロックの調整を行った際の書き込みクロック周波数、あるいはエラー発生直前に補正した書き込みクロック周波数である。

【0050】上記の構成にすることにより、装置が画像を形成できなくなることが防止され、発生したエラーを解消するまでの期間でも装置を動作させておくことができる。ただし、同期検知信号の出力手段の破損など、画像形成が不可能になってしまうような基本的なトラブルに対しては例外である。環境変化、経時変化等に起因する倍率変化、色ズレ等を補正する。

【0051】一方、このようなエラーが起こった場合、書込クロック生成回路 107 内で処理をしてしまうと、本回路より上位の制御部では、このエラーを認識することなく画像形成装置が通常の状態であるとして装置の制

10

御を行うことになる。よってエラーが発生した場合には、前述したステップ S303 のエラー処理において、発生したエラーの内容をメッセージとして本動作よりも上位の制御部に通知する。この手順により、上位の制御部はエラーメッセージに対応し、操作者や上位のシステムに警告を発行し、迅速なエラー回避を実現できる。また前述のとおり、エラー回避までの間でもそれほど画像品質を劣化させることなく装置を動作させておくことが可能である。

【0052】また、走査時間を測定する目的で使用しているレーザ光検出センサは、レーザ光検出センサの位置でレーザが点灯していれば 1 個の光源に対して毎走査に 1 回の検出信号を得ることができる。そこで、前述したように第 1 のレーザ光検出センサ 105 の検出信号を書き込みクロックの位相同期や画像記録制御信号の生成のための同期検知信号として用いることにより、操作時間の測定と同期検知信号検出にレーザ光検出センサを共有できるため、装置の構成が簡略になる。さらに、構成部品の低減も図れるためコストダウンの効果も得られる。

【0053】また、書込クロック生成回路 107 における書き込みクロック周波数の補正は、基本的に画像形成時以外の任意のタイミングで行うことができる。しかし、本発明における書き込みクロックの補正 (倍率補正) は、装置の環境変動に対して画像品質を維持することを目的としているので、書き込みクロック周波数の補正 (設定) のタイミングは画像形成のタイミングに可能な限り近づけることが望ましい。

【0054】例えば、書き込みクロック周波数を補正するタイミングをスタートボタンの押下時に行うことにより、倍率補正直後に画像の形成が行われるため、経時の環境変動に左右されることなく、高品質な画像出力を維持することができる。あるいは、一回のスタートボタンの押下によって複数の画像 (フレーム) の形成を行う場合に、書き込みクロック周波数を補正するタイミングを連続記録時のフレームとフレームとの間に行うことにより、連続動作時の環境温度上昇等による画像品質の劣化を防止し、高品質な画像出力を維持することができる。

【0055】次に、計測用クロック CLK の周波数をある一定の書き込みクロック周波数とした場合について下記に述べる。構成および動作は、前述の通りである。

【0056】書込クロック生成回路 107 から出力された互いに位相の異なる複数のクロック $CLK0$ は、位相同期回路 108 に入力される。位相同期回路 108 にはレーザの 1 走査ごとに得られる同期検知信号 (第 1 のレーザ光検出センサ 105 の検出信号) が入力され、書込クロック生成回路 107 から出力された互いに位相の異なる複数のクロック $CLK0$ のうち、同期検知信号に最も位相の近いクロックを選択し、書き込みクロック CLK として出力する。よって毎レーザ走査でクロックの位

11

相誤差の少ない書き込みクロックを得ることが可能になる。ここにおいて、レーザ走査(方向)を主走査(方向)、またレーザ走査方向に直行する方向を副走査方向と呼ぶこととする。

【0057】前述のとおり、倍率補正のためのレーザ光検出センサ間の走査時間の測定は、主走査の周期に同期した信号によってカウンタのリセットやデータのラッチ等を行う。このため、図5においてカウンタ201の入力クロック(1CLK)に主走査の同期検知信号に略同期した一定の書き込みクロックを用いることによって、レーザ光検出センサの検出信号とクロックとの位相ズレによるカウントミスがなくなり、レーザ光検出センサ間の走査時間の測定を高精度に行うことが可能となる。また、書き込みクロックを用いて走査時間の測定を行う。例えば画像形成装置の記録条件が変化しても記録条件に応じた一定の書き込みクロックを用いれば良いので、制御回路205の変更を低減することもでき、汎用性の高い装置の提供が可能になる。

【0058】なお、上記の各実施例においては、fθレンズ104としてプラスチックレンズを使用した、一般的なガラスレンズを用いても温度変化の影響による走査速度の変化に影響されることがなく、常に等倍性(等倍の精確さ)を保った高品位の画像を得ることができ、同様の効果を得ることができる。また、レーザ光検出センサの数も特に2個に限定するものではなく、2個以上のレーザ光検出センサを用いても同様の効果を得ることができる。

【0059】各色の倍率、色ズレを補正するにあたり、レンズの環境変化による特性の変化が、各ビームに与える影響が概略同一であると考え、補正を行う為のDETP2からの入力を1つのビームからのみとし、システムの簡略化とコストダウンが可能である。

【0060】補正後のCLK出力により偏向走査型露光装置の主走査方向の画像形成位置を変更する為の回路構成を図7に示す。偏向走査型露光装置において、同期検知信号を出力する検出器105と、この検出器105から出力された同期検知信号を増幅する増幅回路301と、この増幅回路301により増幅された信号の波形を整形する波形整形部302と、遅延回路303と、複数の遅延時間データをもつデータセレクト304とで構成され、このデータセレクト304にはCLKの入力を演算処理するCPU305より入力される。

【0061】このような構成において、図8を参照して動作を説明する。図8において、Cは検出器105が出力する同期信号、Dは同期検知信号Cをt時間遅延させた出力信号、Eは出力信号Dに同期した画像クロック、Fは露光開始信号である。そして、データセレクト304への入力信号により、遅延時間tを変更することができる、その結果露光開始信号FがHighとなる位置を変えることができる。ここでは説明を省くが、出力信号

12

Dから露光開始信号Fまでの画素クロックのカウント数nを変更することによっても露光開始信号Fの位置を変えることができる。即ち、補正されたCLKに応じ、データセレクト204に与えるデータを変更することにより、主走査方向の画像形成位置を変化させることができる。これにより、書き込みクロックを補正した場合における主走査方向画像形成位置を一定に保ち、紙面に対しての画像位置及び、各色間での色ズレを最小限にすることができる。

【0062】なお、本発明は上述の実施例に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々変形実施が可能である。例えば、上記の略一致の範囲は、補正データに基づいてクロックを生成する回路の分解能にもよるが、レーザ光検出手段間のカウント数計測のカウントタイミング信号に書き込みクロックを用いれば書き込みクロック1クロックに相当する精度でクロック周波数の制御を行うことが可能である。よって基準となるカウント数と書き込みクロック周波数の制御を行うことが可能である。よって基準となるカウント数と書き込みクロック補正動作時に計測されるカウント数との略一致の条件は、完全一致(誤差0)、あるいは処理時間の制御等により $\pm 1 \sim \pm 5$ 程度の範囲を設ける。

【0063】

【発明の効果】以上説明したように本発明の画像形成装置は、計測手段により、複数のレーザ光検出手段の一つがレーザ光を検出してから他のレーザ光検出手段がレーザ光を検出するまでの間の所定のクロックのカウント数を計測することにより、機内温度の変化に伴う走査速度の変化を検出し、書込周波数補正手段により、計測したカウント数が基準カウント数と略一致するように書き込みクロック周波数を補正することにより、走査速度の変化に応じて、書き込みクロック周波数を制御するため、温度変化の影響による走査速度の変化に影響されることがなく、常に等倍性(変倍の精確さ)を保った高品位の画像を得ることができる。またそのことにより各ビームによる画像の倍率が等しく保たれ、色ズレのない高品位の画像を永続的に得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の画像形成装置の第1の実施例を示す、画像形成部の断面構成図である。

【図2】本発明の画像形成装置の第2の実施例を示す、画像形成部の断面構成図である。

【図3】図2のレーザビーム走査装置の斜視図である。

【図4】図1～図3に適用される画像形成部を概念的に表した構成図である。

【図5】図4の書込クロック生成回路107の回路構成例を示すブロック図である。

【図6】図5の書込クロック生成回路107の動作フローチャートである。

【図7】図4における主走査方向の画像形成位置を偏向

13

するための回路構成例を示す図である。

【図 8】図 7 の動作を説明するためのタイミング図である。

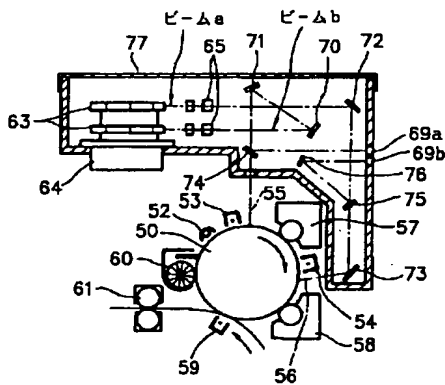
【符号の説明】

- 1 レーザビーム走査装置
- 3 レーザビーム
- 4、63、102 ポリゴンミラー
- 5、104 $f\theta$ レンズ
- 6、25、70、71、72、73、74 ミラー
- 7 防塵ガラス
- 13 光学ハウジング
- 14 感光体
- 15、53、54 帯電チャージャ
- 16 現像ユニット
- 17、59 転写チャージャ
- 18 給紙コロ
- 19 給紙カセット
- 20 レジストローラ
- 21 転写ベルト
- 22 定着ユニット
- 23 排紙ローラ
- 24 レーザユニット

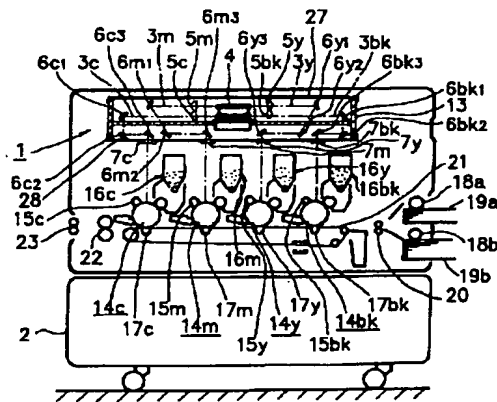
14

- 26 シリンドリカルレンズ
- 50、103 感光体ドラム
- 52 除電ランプ
- 55、56 露光手段
- 57、58 現像手段
- 60 クリーニングユニット
- 61 定着ローラ
- 69 レーザ光検出センサ
- 101 レーザダイオード
- 105、106 レーザ光検出センサ
- 107 書込クロック生成回路
- 108 位相同期回路
- 109 レーザ駆動回路
- 201 カウンタ
- 202、203 フリップフロップ
- 205 制御回路
- 206 クロック生成回路
- 301 増幅回路
- 302 波形整形部
- 303 遅延回路
- 304 データセクタ
- 305 CPU

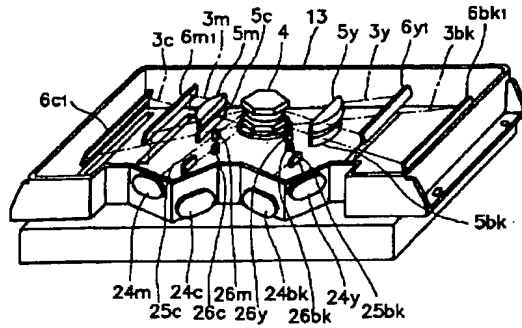
【図 1】



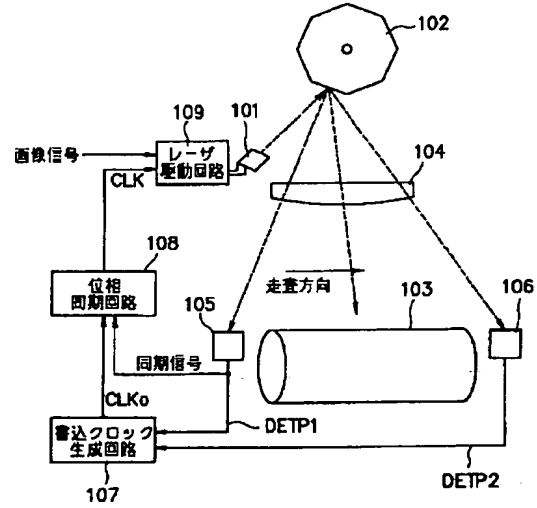
【図 2】



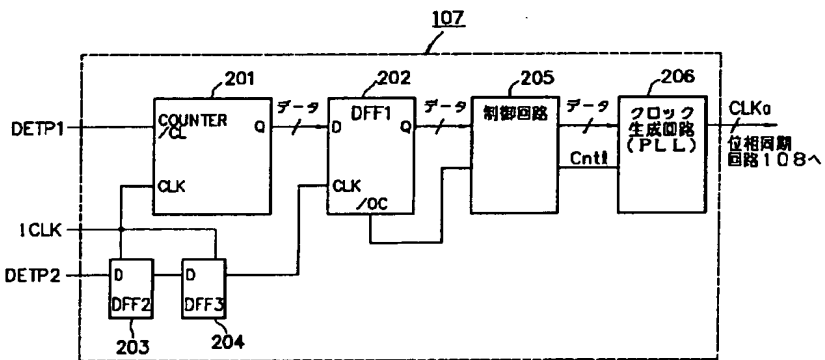
【図3】



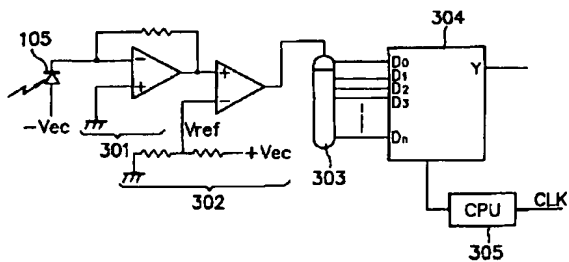
【図4】



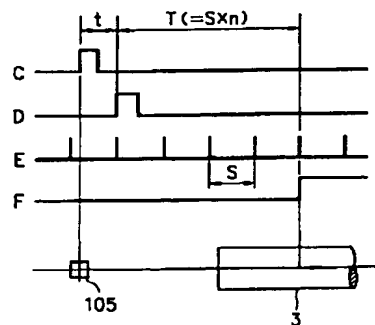
【図5】



【図7】



【図8】



【図 6】

